الباب الأول

مدخل عام

obeikandl.com

obeikandl.com

أصل الكلمة

اختلف مؤرخوا العلم حول أصل كلمة كيمياء فمنهم من ردها إلى الكلمة اليونانية chumeia χυμεία التي تفيد السبك والصهر، ومنهم من أعادها إلى كلمتي كمت kemt وشم chem المصريتين ومعناهما الأرض السوداء وذلك لارتباط علم الكيمياء قديماً بالسحر مما ربط اسمها بالأسود أى العلم الأسود ويقول الخوارزمي في كتابه مفاتيح العلوم:اسم هذه الصناعة، الكيمياء، وهو عربي، واشتقاقه من، كمي يكمى،إذا ستر وأخفى، ويقال، كمى الشهادة يكميها، إذا كتمها ولقد تأثرت الكيمياء العربية بالكيمياء اليونانية والسريانية خاصة بكتب دوسيوس وبلنياس الطولوني الذي وضع كتاب سر الخليقة غير أن علوم اليونان والسريان في هذا المجال لم تكن ذات قيمة كبيرة لأنهم اكتفوا بالفروض والتحليلات الفلسفية ومنهم من أرجعها إلى أصل عربي من الفعل كمى /يكمي أي أخفى وستر؛وذلك لأن علم الكيمياء وقتها كان يحاط بالأسرار ،فالمشتغل بهذا العلم لا يعلن عن سر مهنته ويوجد سؤال غامض عن العلاقة بين الكيمياء الصينية والكيمياء المصرية القديمة، حيث ذكر عن كاتب صيني قديم يرجع عهده إلى سنة ٣٣٠ ق م أنه كتب عن الفلسفة التاتوئية والسيمياء، والأخيرة تحتوي على كيفية تحويل المعادن إلى معادن ثمينة،وكيفية الحصول على أكسير الحياة، تلك المادة التي اعتقدوا أنها تطيل الحياة وتمنع الموت.

وعلمياً الكيمياء علم المادة،خاصة خواصها، بنيتها، تركيبها، سلوكها ، تفاعلاتها التي تحدثها وتسمى الكيمياء أحياناً بالعلم المركزي لأنها تربط الفيزياء مع العلوم الطبيعية مثل علم الفلك والجيولوجيا وعلم الأحياء وتدرس الفيزياء المادة أيضاً ولكنها تدرس كميات الفضاء والمادة،والقوانين التي تحكمها،والكيمياء فرع من العلوم الفيزيائية ولكنها لا تتفرع عن الفيزياء وتبدأ الكيمياء التقليدية بدراسة الجسيمات الأولية والذرات والجزيئات والمواد الكيميائية والبلورات وأشكال التجمعات الأخرى للمادة وفي الحالة الصلبة والسائلة والغازية معزولة عن بعضها أو متحدة مع بعضها تنتج التآثرات والتفاعلات والتحولات التي تدرسها الكيمياء من التأثر بين مواد كيميائية مختلفة أو بين المادة والطاقة يدرس هذا السلوك في المعمل وهي ممارسة قديمة ترتبط بعلوم الكيمياء والفيزياء والفلك والتنجيم وعلم المعادن والطب والتحليل الفلسفي وعلي رغم أن هذه العلوم لم تكن تمارس بطريقة علمية كما تعرف اليوم إلا أن الكيمياء تعتبر أصل الكيمياء الحديثة قبل تطوير مبدأ الأسلوب العلمي.

فروع الكيمياء:

تنقسم الكيمياء بصفة عامة إلى عدة فروع رئيسية، كما يوجد أيضاً تفرعات لهذه الفروع، وموضوعات ذات تخصص أكبر داخل هذه الفروع

١- الكيمياء التحليلية :وهي تحليل عينات من المادة لمعرفة التركيب الكيميائى لها وكيفية بنائها.

٢-الكيمياء الحيوية:وهي دراسة المواد الكيميائية، والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية.

٣- الكيمياء غير العضوية: وهي دراسة خواص وتفاعلات المركبات غير العضوية ولا يوجد هناك حد واضح للتفريق بين الكيمياء العضوية وغير العضوية، كما أن هناك تداخل كبير بينهما، ويكون أهمه في فرع آخر يسمى كيمياء الفلزات العضوية.

٤- كيمياء عضوية:وهي دراسة تركيب، وخواص، وتفاعلات المركبات العضوية.

٥- الكيمياء الفيزيائية :هي دراسة الأصل الفيزيائى للتفاعلات والأنظمة الكيميائية ولمزيد من التحديد فإنها تدرس تغييريات حالات الطاقة في التفاعلات الكيميائية ومن الفروع التي تهم الكيميائيين المتخصصين في الكيمياء الحرارية، الكيمياء الحركية، كيمياء الكم، الميكانيكا الإحصائية علم الأطياف.

الكيمياء الخضراء ويشير مصطلح الكيمياء الخضراء إلى تصميم منتجات، وعمليات تصنيع منتجات كيميائية تخفض أو تزيل توليد

واستعمال المواد الخطرة بدأت هذه الممارسات في الولايات المتحدة الأميركية بعد التصديق على قانون منع التلوث لعام ١٩٩٠، الذي أرسى سياسة قومية لمنع أو تخفيض مستوى التلوث عند المصدر حيثما كان ذلك عملياً.

وقد قضى القانون أيضاً باعتماد طريقة للانتقال إلى ما يلي البرامج التقليدية التي تقوم بها وكالة حماية البيئة الأمريكية(EPA) ، واستكشاف استراتيجيات خلاقة لحماية البيئة وصحة الإنسان استناداً إلى القانون المذكور، فان عملية تخفيض التلوث عند المصدر مختلفة فى الأساس ومرغوبة أكثر من إدارة النفايات ورصد مستوى التلوث.

وإثر التصديق على هذا القانون، بدأ مكتب منع التلوث والمواد السامة لدى وكالة حماية البيئة الأميركية البيئة، بدرس فكرة تطوير أو تحسين المنتجات الكيميائية وعمليات تصنيعها لتقليل مخاطرها في عام ١٩٩٠ أطلق هذا المكتب برنامجاً نموذجياً نص للمرة الأولى على تقديم منح لمشاريع الأبحاث لتشمل ابتكار أساليب لمنع التلوث في تركيب المواد الكيميائية ومنذ ذلك الحين ارسى برنامج الكيمياء الخضراء لوكالة حماية البيئة الأمريكية ووضع أسس التعاون مع الجامعات، والصناعات، ووكالات حكومية أخرى، ومنظمات غير حكومية بهدف تشجيع منع التلوث من خلال الكيمياء الخضراء.

تعريف الكيمياء الخضراء

هو ذلك الفرع من علم الكيمياء الذي يعني بتصميم عمليات ومنتجات كيميائية أكثر رفقاً بالبيئة وتشمل بذلك وجوه وأشكال الطرق الكيميائية التي تقلل من الأثر السلبي على صحة الإنسان وبيئته بالإقلال او الإقلاع عن استخدام أو إنتاج المواد ذات الخطورة الشديدة.

وتهدف إلى تقليل الإنبعاثات الناتجة من عمليات التصنيع الكيميائي الأخرى إلى أقل مدى ممكن كما تهدف إلى ابتكار مواد كيماوية جديدة تعود بالخير على البيئة ومواد كيماوية تعمل كبدائل عن المواد الكيماوية الأخرى التى تعود عمليات تصنيعها بنتائج سلبية على البيئة .

أو تعمل كبدائل عن المواد الكيماوية المستخلصة من الأنواع الحية المهددة بالانقراض مثل الزيوت الكبدية والتى تهدد عمليات استخلاصها من الحيتان وأسماك القرش بانقراض تلك الأنواع بشكل تام خلال عقود قليلة.

بدأت ممارسة الكيمياء الخضراء في الولايات المتحدة عام ١٩٩٠ بعد توقيع قانون منع التلوث والذي هدف إلى حماية البئية عن طريق تخفيض الإنبعاثات الضارة من المصدر نفسه .

وبموجب القانون قامت حكومة الولايات المتحدة بتقديم منح لتطوير المنتجات الكيمائية من خلال المعاهد والجامعات المختلفة لتقليل مخاطر

تلك المواد .

وتطورت أهداف المنح المقدمة لإنتاج مواد كيميائية تعمل على معادلة المواد الضارة و تقليل التلوث ووضع بدائل للمواد الكيمائية التى تؤدي عمليات استخلاصها لتلويث البئية.

وتسعى الكيمياء الخضراء لجعل علم الكيمياء علماً متكاملاً عن طريق تقليل ما يسببه التصنيع الكيميائي الهام لصناعات الدواء وصناعات البترول والبلاستيك من تلوث بمنع تكون هذا التلوث في المقام الأول.

لماذا يتعاظم الاهتمام بالكيمياء الخضراء ؟

للإجابة على هذا السؤال يجب أن يكون لدينا أولا فهم لطبيعة المشكلة ؟ يوجد جدل واسع حول طبيعة المواد الخطرة على البيئة نتيجة لإطلاق المركبات الكيميائية المصنعة فى البيئة ، وهناك شك قليل لدرجة عدم اليقين فى المعلومات حول السمية والتأثير البيئى وحتى طرق التحليل للمواد الكيميائية وهل ترجع الأخطار التى نلاحظها للقضاء والقدر وهذه المسائل كلها لم تحل بعد لذلك سيستمر الجدل حولها لأجيال قادمة لذلك فهناك اختياران منطقيان للمجتمع العلمى أولا : إما أن يسمح لهذا الشك المشار إليه أن يستمر فى شل حركة المحاولات الهادفة للحفاظ على صحة الإنسان وسلامة البيئة والاختيار الثانى : ويتبناه الفرع الجديد وهو الكيمياء الخضراء وذلك بقبول حقيقة أن إطلاق المواد

الكيميائية فى البيئة يسبب بعض الزيادات الإضافية فى المخاطر على صحة الإنسان والبيئة ويمكن تجنب هذه المخاطر تماماً من خلال استخدام طرق فى التصنيع تكون فنياً واقتصادياً قابلة للتطبيق بواسطة المجتمع العلمى الكيميائى وكما هى حقيقة فى الكيمياء الخضراء وكل فروع العلم فإن العالم يستخدم الوضع الحالى للمعرفة فى تقليل مخاطر المواد الكيميائية إلى الحد الأدنى .

الكيمياء الخضراء من الكتاب والسنة

أصل الكيمياء الخضراء بمفهومها الشامل علم جديد قديم إذا نظرنا إلى مبادئه السامية التي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان ومحيطه العام بكل مكوناته وذلك بالرجوع إلى الطبيعة وكل ما هو صحي فبعد أن ضاع الكثير وتغير المناخ والطبيعة والحيوان وكذلك الإنسان، فكر أخيراً علماء الأرض في الرجوع إلى كل ما هو طبيعي.

جاء في كتاب الله العزيز وسنة رسوله الكريم ص كل مبادئ الكيمياء الخضراء وأفضل منها؟ فلقدقال تعالى: (ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ)[1] فالبيئة تعاني والحيوانات والبشر كذلك تعاني من مخلفات الصناعة غير المنضبطة والتي لم تُضبَط سلبياتها ولم تُراجَع ولم تُحَل منذ بداية الثورة الصناعية قبل أكثر من قرن من الزمن وصدق الله العظيم الذي يبين لنا

الأذى الذي أصاب الأرض يابسها وبحرها والذي تسبب فيه العامل البشري لا غير وقال رسول الله ص في مجال نظافة المحيط: (اتقوا الملاعن الثلاثة، البراز في الموارد وقارعة الطريق والظل)[٢] ، وهذا لأهمية الحفاظ على محيطنا من التلوث بكل أنواعه ، كما قال ص لا ضرر ولا ضرار ٠

إن أهم مبادئ الكيمياء الخضراء التي تدعو إلى الرجوع إلى كل ما هو طبيعي وصحي تذكرنا بقوله تعالى: (لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ) فالرجوع إلى الكتاب والسنة هو الحل لكل مشاكل الكرة الأرضية:

- بالابتعاد عن تلويث المحيط الذي يؤذينا ويؤذي غيرنا، والحفاظ على صحة الإنسان والمحيط باستعمال التصنيع غير الضار، قال تعالى: (وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ)[٣] فإصلاح الأرض وما عليها خير لنا في دنيانا وديننا لأنه أمر الله وهو عبادة ٠

- الإقتصاد في الطاقة والمال اللازم للمراحل الكيميائية عدم تبذير الطاقة

١- الروم: ٤١ ٢- رواه أبو داود ٣-الأعراف: ٨٥

الحالية والبحث عن مواد لتخزينها،قال تعالى : (إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا)[1] فالاستعمال غير المنتظم للطاقة يعود سلبا على البيئة بإنتاج أكبر لمواد ضارة.

- تصنيع مواد علاج غير سامة لها القدرة على التعرف على هدفها بسهولة،والتي لا نجد أمثالها إلا في كل ما هو مستخلص من الطبيعة،قال تعالى : (قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى)[2] ، فالله قدر قدراً وهدى الخلائق إليه، كما قال ص (وكل ميسر لما خلق له).

- استعمال مذيبات جديدة للمواد العضوية غير ملوثة ولا سامة، كتفادي استعمال الكحوليات مثلاً لصناعة بعض الأدوية وتعويضها بما هوصحي أكثر، قال ص (إن الله لم يجعل شفاءكم في ما حرم عليكم).

- استعمال طاقات مغايرة غير عضوية ومتجددة، كالرياح والأنهار وغيرها، قال تعالى: (وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا)[3] وقال : (وَسَخَّرَ لَكُمُ الْأَنْهَارَ)[4] .

- البحث عن طرق جديدة للتصنيع ودراسة الناحية النظرية قبل التطبيق، قال تعالى : (وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا

١- الإسراء: ٢٧ -طه: ٥٠ ٣- الفرقان: ٤٨ ٤-إبراهيم:٣٢ ٤- آل عمران: ١٩١

خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّار) .

- مراقبة التلوث والعمليات الكيميائية والحفاظ على نوعية البيئة باستعمال طرق تحليلية دقيقة، قال ص : (كلكم راع وكلكم مسؤول عن رعيته) .

- تطوير دراسات كيميائية مضمونة لتفادي الحوادث،والاحتراقات، والانفجارات وانبعاث المواد الخطيرة، واستعمال مواد قابلة للتحلل طبيعياً لتقليص أثرها على الطبيعة .

فكل هذه الأعمال التي أمرنا الله بها ورسوله قبل قرون، إنما هي لفائدة الإنسان وبيئته وكذلك له بها صدقات وقربى من الله العلي القدير، كما قال رسول الله ص: (وإماطة الأذى عن الطريق صدقة) وهي صحة البيئة والإنسان كذلك، فلو اتبع الإنسان نهج الشريعة السمحة لما وصلت حالة البيئة والطبيعة والإنسان والحيوان إلى ما هي عليه في الوقت الحاضر ولما احتاج البشر إلى توصيات ومعاهدات دولية، اتبعها من اتبع وتركها من ترك قال تعالى: (أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَتُصْبِحُ الْأَرْضُ مُخْضَرَّةً إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ)[1]

١- الحج: ٦٣